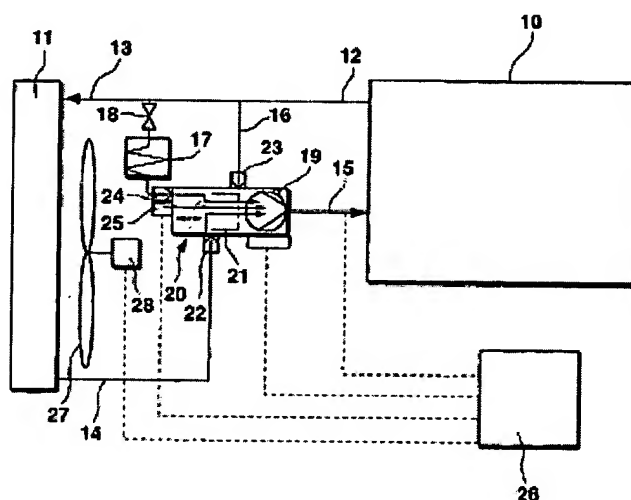


**Patent number:** DE19943981  
**Publication date:** 2001-03-15  
**Inventor:** FRUNZETTI BARBU (DE)  
**Applicant:** BEHR THERMOT TRONIK GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
- international: F01P5/10; F01P7/16  
- european: F01P5/10; F01P7/16  
**Application number:** DE19991043981 19990914  
**Priority number(s):** DE19991043981 19990914

The valve (20) is mounted in a coolant circuit between the engine and a coolant cooler, defines the quantity of coolant that flows from an engine outlet directly via a bypass back to an engine inlet and from the engine outlet via the cooler back to the engine inlet and forms a unit with the coolant pump (19). The valve is arranged on the suction side of the coolant pump whose pressure side is associated with the engine inlet (15).



9/20/2005



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 43 981 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 P 5/10**  
F 01 P 7/16

21 Aktenzeichen: 199 43 981.8  
22 Anmeldetag: 14. 9. 1999  
43 Offenlegungstag: 15. 3. 2001

DE 199 43 981 A 1

- 71 Anmelder:  
Behr Thermot-tronik GmbH & Co., 70806  
Kornwestheim, DE
- 74 Vertreter:  
Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &  
Partner, 70173 Stuttgart
- 72 Erfinder:  
Frunzetti, Barbu, 70806 Kornwestheim, DE

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

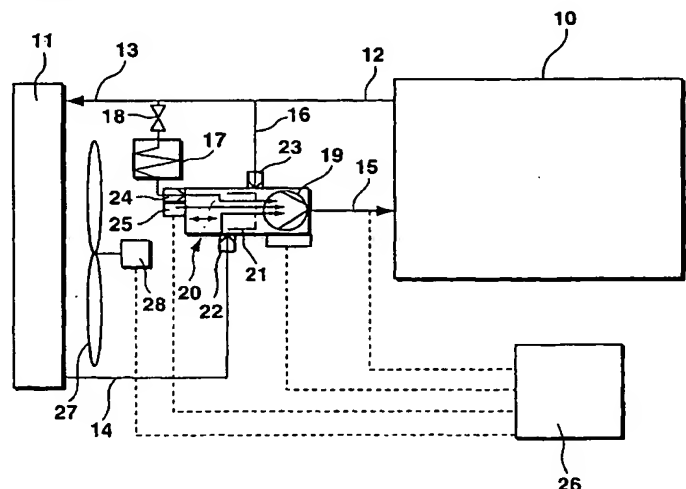
DE 44 38 552 C1  
DE 198 00 681 A1  
DE 44 10 249 A1  
DE 36 13 496 A1  
DE 35 17 002 A1  
DE 83 14 309 U1  
DE-GM 71 42 759  
AT 0 02 537 U1  
US 54 82 010  
US 28 41 127  
US 14 06 922  
US 12 32 041  
EP 09 40 565 A2

MTZ Motortechnische Zeitschrift 46, 1985, 7/8,  
S.249,250;  
ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 85, 1983, 11,  
S.672;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Ventil zum Regeln der Temperatur eines Verbrennungsmotors

57 Bei einem Ventil (20) zum Regeln der Temperatur eines  
Verbrennungsmotors (10), das in einem eine Kühlmittel-  
pumpe (19) enthaltenden Kühlmittelkreislauf angeordnet  
ist, wird vorgesehen, daß das Ventil (20) auf der Saugseite  
der Kühlmittelpumpe (19) angeordnet ist, deren Drucksei-  
te (43) dem Motoreintritt (15) zugeordnet ist.



DE 199 43 981 A 1

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Regeln der Temperatur eines Verbrennungsmotors, das in einem eine Kühlmittelpumpe enthaltenden Kühlmittelkreislauf zwischen dem Verbrennungsmotor und einem Kühlmittelkühler angeordnet ist, das die Mengen an Kühlmittel bestimmt, die von einem Motorausstritt direkt über einen Bypass zurück zu einem Motoreintritt und vom Motorausstritt durch den Kühlmittelkühler hindurch zurück zu dem Motoreintritt strömen, und das eine Baueinheit mit der Kühlmittelpumpe bildet.

Bei einem bekannten Ventil der eingangs genannten Art (DE 198 00 681 A1), schließt das Ventil an die Druckseite einer Kühlmittelpumpe an. Die Kühlmittelpumpe saugt das heiße Kühlmittel an dem Motorausstritt an. Das Ventil verteilt die Kühlmittelströme auf einen zum Motor zurückführenden Anschluß und auf einen zum Kühler führenden Anschlußstutzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Ventil auf der Saugseite der Kühlmittelpumpe angeordnet ist, deren Druckseite dem Motoreintritt zugeordnet ist.

Diese Ausbildung führt zu mehreren baulichen und funktionalen Vorteilen. Aufgrund dieser Anordnung ist es möglich, Zusatzeinrichtungen, wie eine Kraftfahrzeuginnenraumheizung oder Vorwärmeinrichtungen für Getriebeöl o. dgl., in einfacher Weise in den Kühlmittelkreislauf zu integrieren. Die Rücklaufanschlüsse dieser Verbraucher können ohne weiteres mit in die Baueinheit integriert werden. Die Kühlmittelströme werden vor dem Eintritt in die Pumpe gemischt, so daß eine bessere Aufbereitung möglich ist. Darüber hinaus kann die Kühlmitteltemperatur am Motoreintritt als Regelgröße herangezogen werden, so daß eine Regelung durch Zumischung von im Kühler gekühlten Kühlmittel zwischen 0% und 100% möglich ist, ohne daß ein Überspringen der Regelung zu befürchten ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele und den Unteransprüchen.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Ventil in schematischer Darstellung und seine Anordnung in einem Kühlmittelkreislauf für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils und

Fig. 3 einen Teil-Axialschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils.

Der in Fig. 1 dargestellte Verbrennungsmotor 10; beispielsweise der Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges, wird mit einem flüssigen Kühlmittel gekühlt, das in einem Kreislauf zwischen dem Verbrennungsmotor 10 und einem Kühlmittelkühler 11 strömt. Das Kühlmittel strömt von einem Motorausstritt 12 zu dem Eintritt 13 des Kühlmittelkühlers und von dessen Austritt 14 zurück zu dem Motoreintritt 15. Zwischen dem Motorausstritt 12 und dem Motoreintritt 15 ist noch ein Bypass 16 vorgesehen, durch den hindurch das Kühlmittel direkt von dem Motorausstritt 12 zu dem Motoreintritt 15 zurückströmt. Zwischen dem Motorausstritt 12 und dem Kühleintritt 13 sind an den Kühlmittelkreislauf üblicherweise ein oder mehrere Zusatzeinrichtungen 17 angeschlossen, beispielsweise Heizkörper für die Beheizung des Fahrzeuginnenraums oder Heizkörper zum Erwärmen des Getriebeöls o. dgl. Diesen Zusatzeinrichtungen 17 sind üblicherweise eigene Ventilelemente 18 zugeordnet, die die Menge von durch diese Zusatzeinrichtung strömendem Kühlmittel bestimmen.

Die Umwälzung des Kühlmittels bewirkt eine Kühlmittelpumpe 19, deren Druckseite an den Motoreintritt 15 angeschlossen ist. Der Kühlmittelpumpe ist ein Ventil 20 vorgeschaltet, das mittels eines Axialschiebers 21 die Mengen an Kühlmittel bestimmt, die über den Bypass 16 oder durch den Kühler 11 hindurch zu dem Motoreintritt 15 zurückströmen. In Fig. 1 ist der Axialschieber in einer Stellung eines sogenannten Mischbetriebes dargestellt, in welcher sowohl die Zuströmöffnung 22 des Kühleraustritts 14 als auch die Zuströmöffnung 23 des Bypass 16 teilweise offen ist, so daß sowohl heißes Kühlmittel über den Bypass 16 als auch gekühltes Kühlmittel von dem Kühleraustritt der Kühlmittelpumpe 19 zugeführt werden.

Wie in Fig. 1 weiter dargestellt ist, ist das Ventil mit einem Anschluß 24 versehen, an welchem das durch die Zusatzeinrichtung 17, abhängig von der Einstellung eines Ventilelementes 18, strömende Kühlmittel zurückgeführt wird. Diese Kühlmittelströmung wird von dem Axialschieber 21 nicht beeinflusst, d. h. die Verbindung zwischen dem Zuführanschluß 24 und der Kühlmittelpumpe 19 ist ständig offen. Abhängig von der Stellung des Axialschiebers 21 können die Anteile der durch den Kühler 11 oder durch den Bypass 16 strömenden Mengen an Kühlmittel zwischen 0% und 100% eingestellt werden.

Der Axialschieber 21 wird mittels eines Stellantriebs 25 axial verschoben. Die Betätigung des Stellantriebs 25 erfolgt über ein Steuergerät 26, dem mittels eines Fühlers die Temperatur am Motoreintritt 15 zugeführt wird. Eine Regelung abhängig von der Temperatur am Motoreintritt 15 wird bevorzugt. Diese Regelung kann durch eine Temperaturerfassung am Motorausstritt 12 verfeinert werden. Eine Regelung nur aufgrund der Temperaturerfassung am Motorausstritt 12 ist ebenfalls möglich.

Sofern der Kühlmittelpumpe 19 ein eigener motorischer Antrieb zugeordnet wird, beispielsweise ein eigener Elektromotor, so wird vorgesehen, daß das Steuergerät 26 auch die Leistung der Kühlmittelpumpe 19 mittels eines Steuersignals bestimmt.

Die Kühlmittelpumpe 19 kann auch direkt mechanisch mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 10 gekoppelt sein, so daß ihre Leistung nicht unabhängig veränderbar ist. Es ist jedoch auch möglich, schaltbare oder regelbare Kupplungen in der Antriebsverbindung zu der Kühlmittelpumpe 19 vorzusehen.

Bei einem Kraftfahrzeug ist üblicherweise dem Kühler ein Lüfter 27 zugeordnet, wie das in Fig. 1 dargestellt ist. Das Steuergerät 26 kann weiter so ausgelegt sein, daß es den Antrieb des Lüfters steuert, der beispielsweise mit einem eigenen Antrieb 28 versehen ist. Dieser eigene Antrieb kann ein Elektromotor sein. Es ist auch möglich, den Lüfter über eine verstellbare Kupplung an die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 10 anzuschließen.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ventils weist ein mehrteiliges Ventil- und Pumpengehäuse 30 auf. Es besitzt einen Mittelteil 31, der mit einer Führung 32 für den Axialschieber 21 versehen ist. An diesen Mittelteil 31 schließt der Zuströmanschluß 23 für den Bypass 16 an. Der Mittelteil 31 ist mit einem Deckelteil 33 abgeschlossen, der den Zuführanschluß 22 für den Kühleraustritt 14 und den Zuführanschluß 24 für das von einer Zusatzeinrichtung 17 kommende Kühlmittel aufweist. Dieser Deckelteil 33 bildet einen Ventilsitz 34 für den oberen Rand 35 des Axialschiebers 21. Der Zuströmanschluß 22 ist an eine Ringkammer 36 angeschlossen, die nach einer Seite durch den Ventilsitz 34 und zu anderen Seite durch die Führung 32 und einen darauf gehaltenen Dichtungsring 37 abgeschlossen ist. Der Anschluß 24 schließt an den Innenraum des Axialschiebers 21 innerhalb der Ringkammer 36 an, so

daß der Axialschieber 21 ohne Einfluß auf diesen Anschluß ist. Da der Axialschieber 21 über Stege mit seinem mittleren Verstellteil 38 verbunden ist, besteht eine ständige offene Verbindung zwischen dem Zuführanschluß 24 und einer unterhalb des Axialschiebers 21 befindlichen Mischkammer 39. Der Zuführanschluß 23 des Bypass 16 schließt unterhalb der Führung 32 und des Dichtungsringes 37 an eine Ringkammer an. Diese Ringkammer wird ganz oder teilweise abgesperrt, wenn der Axialschieber 21 aus seiner in Fig. 2 dargestellten Stellung in axialer Richtung verschoben wird. Der Axialschieber 21 wird derart verstellt, daß er abhängig von der geforderten Temperatur am Motoreintritt 15 und/oder Motoraustritt 12 die Zuströmöffnung 22 vom Kühleraustritt 14 und die Zuströmöffnung 23 des Bypasses 16 ganz oder teilweise öffnet.

Die Mischkammer 39 ist coaxial zu einem Radialpumpenrad 40 angeordnet, das mit einem Spiralgehäuse umgeben ist, das von einem aus dem Mittelteil 31 und einem dekelartigen, angeflanschten Teil 42 gebildet ist. An dieses Spiralgehäuse 41 schließt ein Auslaßanschluß 43 an, der zum Motoreintritt 15 führt. Dieser Auslaßanschluß 43 ist Bestandteil des Mittelteils 31.

Das Pumpenrad 40 sitzt auf einer Welle 44, die mittels einer Wellendichtung 45 zum Inneren des kombinierten Ventil- und Pumpengehäuses 30 abgedichtet ist. Die Welle 44 kann mit einem Elektromotor oder mit anderen Antriebselementen verbunden sein. Falls die Welle 44 mit einem Elektromotor verbunden ist, so dient der Deckelteil 42 gleichzeitig als Motorhalter.

Das Antriebselement 24, mit welchem der Axialschieber 21 verstellbar ist, kann ein thermostatisches Arbeitselement, ein elektrisch beheiztes thermostatisches Arbeitselement (Fig. 3), ein Magnetantrieb, ein Stellmotor oder ein Schrittmotor sein.

Prinzipiell ist es auch möglich, die Zuströmanschlüsse 22, 23 zu vertauschen, d. h. den Kühleraustritt 14 an den Zuströmanschluß 23 und den Bypass 16 an den Zuströmanschluß 22 anzuschließen. In diesem Fall muß nur die Bewegungsrichtung des Axialschiebers 21 geändert werden, d. h. er müßte bei kaltem Verbrennungsmotor 10 den Zuführanschluß 23 und bei reinem Kühlbetrieb den Zuführanschluß 22 absperren.

Da das Pumpenrad 40 sowie dessen Welle 44 und der Axialschieber 21 im wesentlichen coaxial zueinander angeordnet sind, ergibt sich eine günstige, kompakte Bauform mit relativ einfach herzustellenden Teilen, die als Spritzguß oder Formguß hergestellt werden können.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 entspricht im Prinzip dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, so daß für das kombinierte Ventil- und Pumpengehäuse 30 die gleichen Bezugszeichen verwendet werden, soweit die Teile identisch sind. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß als Stellglied ein thermostatisches Arbeitselement 50 vorgesehen ist, das in dem Deckelteil 33' in einer topfartigen Vertiefung gehalten und mittels eines Dichtungselementes nach außen abgedichtet ist. Das thermostatische Arbeitselement 50 besitzt ein Gehäuse 51, das in der topfartigen Vertiefung angeordnet ist und das mit einem Dehnstoff gefüllt ist, beispielsweise einer Wachsmischung. Das offene Ende des Gehäuses 51 ist mit einem Führungsteil 52 verschlossen, in welchem ein Arbeitskolben 53 geführt ist. Der Arbeitskolben 53 ist gegenüber dem mit dem Dehnstoff gefüllten Innenraum des Gehäuses 51 mittels einer sackartigen Membran 54 abgedichtet, die zwischen dem Führungsteil 52 und einem Ansatz des Gehäuses 51 dichtend eingespannt ist. Der Arbeitskolben 53 greift in einer Aussparung 55 des Axialschiebers 21'. Der Axialschieber 21' ist mit einer Rückstellfeder 56 belastet, die sich an einem Absatz des mittleren Ge-

häuseteils 31 abstützt. Mittels eines derartigen thermostatischen Arbeitselementes 50 läßt sich eine Regelung der Kühlmitteltemperatur und damit der Temperatur des Verbrennungsmotors 10 ohne jegliches Steuergerät verwirklichen.

Um jedoch eine auch äußere Einflüsse und insbesondere die von dem Verbrennungsmotor 10 geforderte Leistung und Umweltbedingungen berücksichtigende Regelung mittels eines Steuergerätes 26 durchzuführen, ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß in dem Innenraum des Gehäuses 51 des thermostatischen Arbeitselementes ein elektrisches Heizelement 57 angeordnet ist, zu welchem eine nicht dargestellte elektrische Anschlußleitung geführt ist. Die Bestromung dieses elektrischen Heizelementes 57 wird von dem Steuergerät 26 veranlaßt, so daß dann die Verteilung der Kühlmittelmengenströmungen von dem Steuergerät 26 vorgegeben werden kann. In diesem Fall ist es sinnvoll, die Arbeitstemperatur des Dehnstoffes (bei einer Wachsmischung die Temperatur der Änderung des Aggregatzustandes) so hoch zu legen, daß sie bei der maximal zulässigen Kühlmitteltemperatur liegt. In diesem Fall wird einerseits bei Abschalten der Bestromung einer schnellen Reaktionszeit erreicht, während andererseits eine Sicherheitsmaßnahme gegeben ist, aufgrund deren auch bei einem Ausfall des Steuergerätes 26 ein Überhitzen des Verbrennungsmotors vermieden wird.

#### Patentansprüche

1. Ventil zum Regeln der Temperatur eines Verbrennungsmotors, das in einem eine Kühlmittelpumpe enthaltenden Kühlmittelkreislauf zwischen dem Verbrennungsmotor und einem Kühlmittelkühler angeordnet ist, das die Mengen an Kühlmittel bestimmt, die von einem Motoraustritt direkt über einen Bypass zurück zu einem Motoreintritt und von dem Motoraustritt durch den Kühlmittelkühler hindurch zurück zu dem Motoreintritt strömen, und das eine Baueinheit mit der Kühlmittelpumpe bildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (20) auf der Saugseite der Kühlmittelpumpe (19) angeordnet ist, deren Druckseite dem Motoreintritt (15) zugeordnet ist.
2. Ventil, **dadurch gekennzeichnet**, daß es einen mittels eines Stellgliedes (24, 50) verschiebbaren Axialschieber (21, 21') enthält, der einer Zuströmöffnung (23) von einem Bypass (16) und einer Zuströmöffnung (22) von dem Kühlmittelkühler (11) zugeordnet ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (30) wenigstens mit einer weiteren, vom Axialschieber (21, 21') nicht verschließbaren Zuströmöffnung (24) versehen ist, die für eine vom Kühlmittel durchströmbare Zusatzeinrichtung (17) bestimmt ist.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (30) eine Mischkammer (39) für vom Kühlmittelkühler (11) und vom Bypass (16) sowie von einer Zusatzeinrichtung (17) zuströmendes Kühlmittel bildet.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Axialschieber (21, 21') wenigstens annähernd coaxial zu einem Pumpenrad (40) der Kühlmittelpumpe (19) ausgerichtet ist.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Stellglied für den Axialschieber (21') ein thermostatisches Arbeitselement (50) vorgesehen ist, das von Kühlmittel umspült ist.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mittels eines Steuergerätes

(26) betätigbares Stellglied (25, 50) für den Axialschieber (21, 21') vorgesehen ist.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (26) die über den Bypass (16) und über den Kühlmittelkühler (11) zu- 5 strömenden Mengen an Kühlmittel in Abhängigkeit von der am Motoreintritt (15) und/oder am Motoraus- tritt (12) gemessenen Kühlmitteltemperatur festlegt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

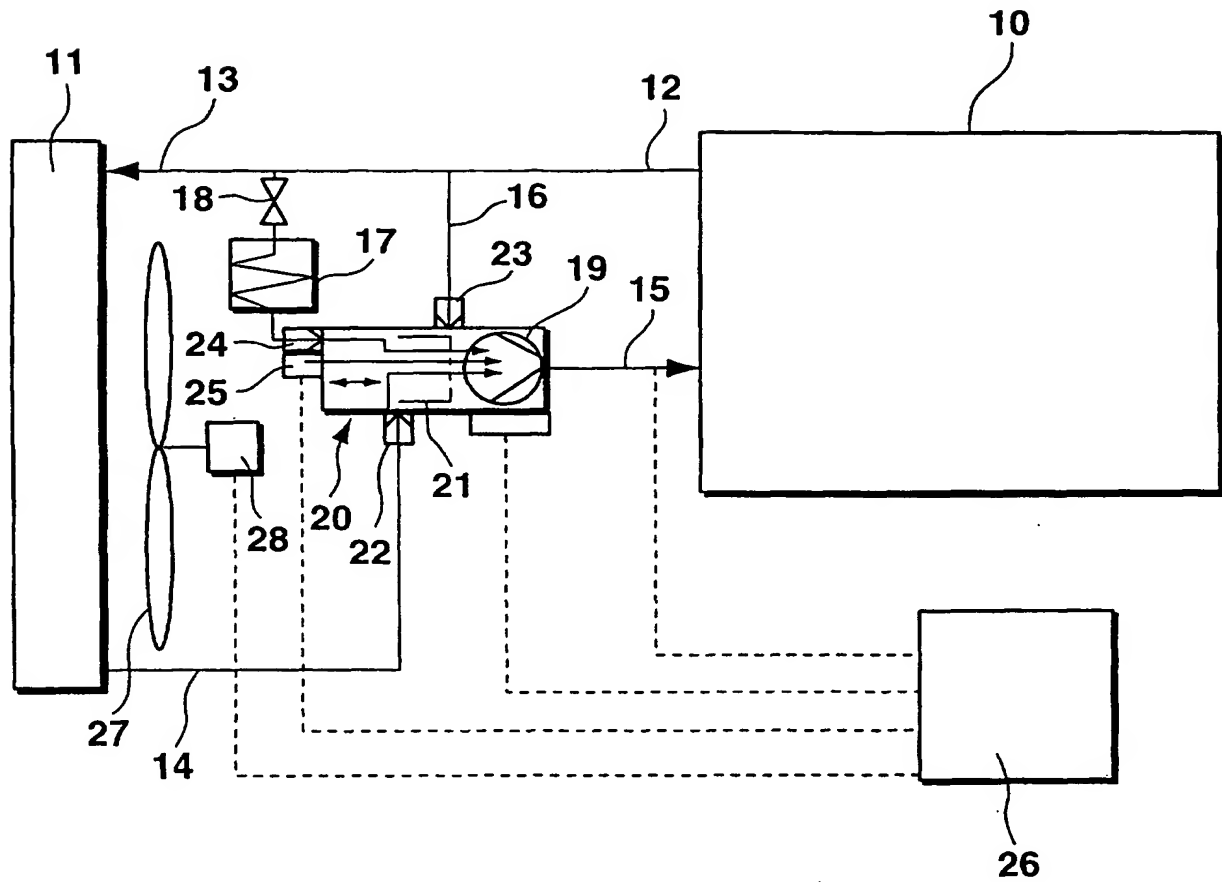
55

60

65

- Leerseite -

**Fig. 1**



**Fig. 2**

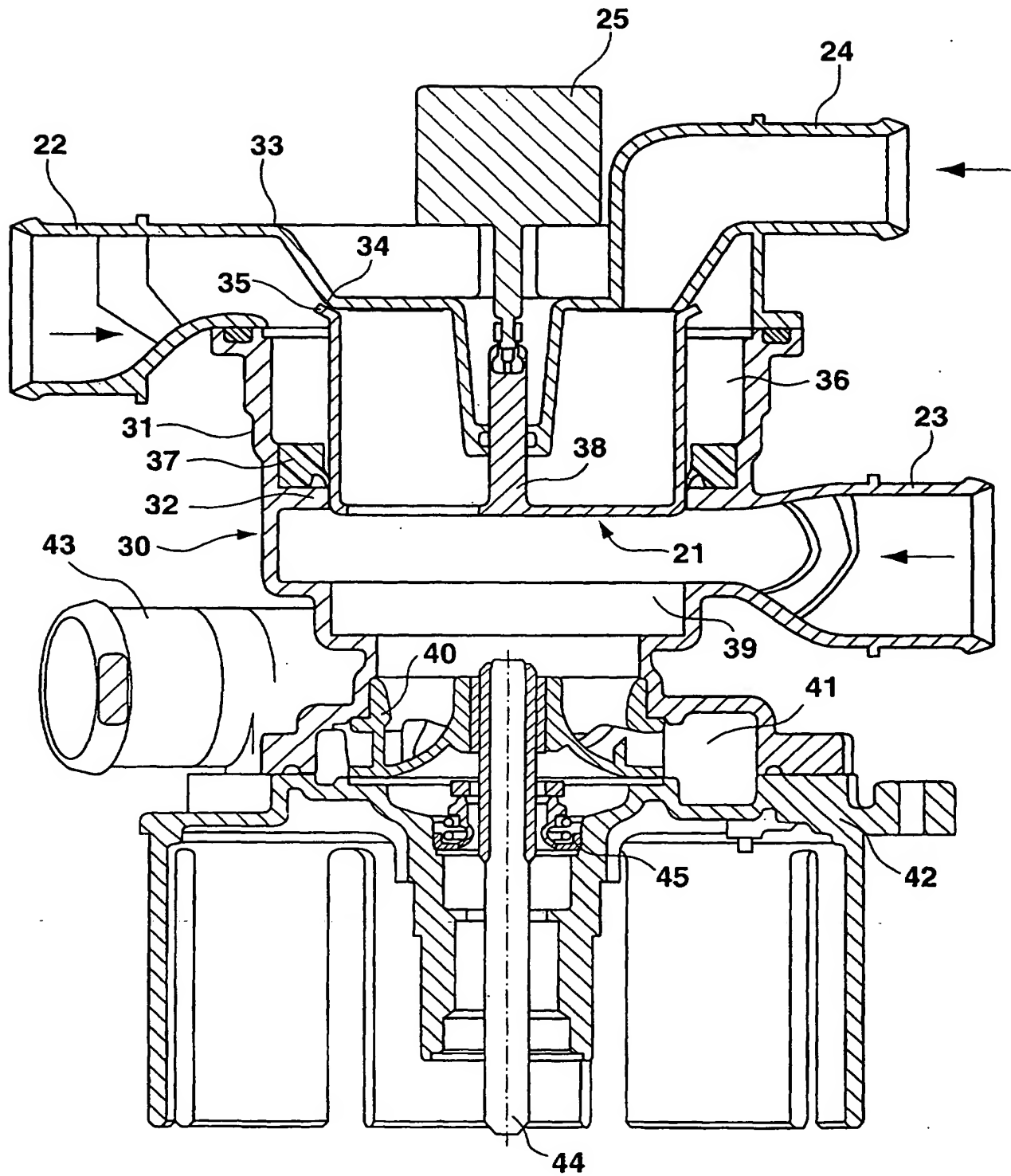


Fig. 3

